

ELECTRONIC CONTROLLER

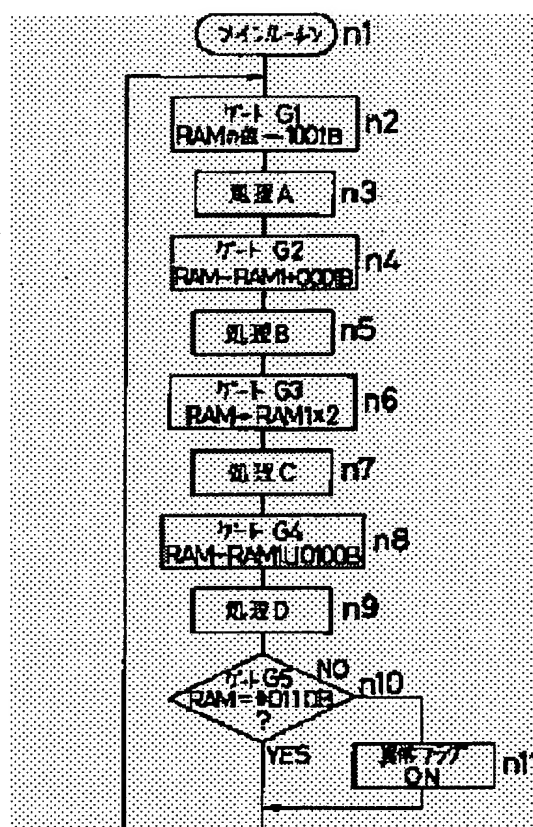
Patent number: JP6149626
Publication date: 1994-05-31
Inventor: SASAKI YOSHIHIRO
Applicant: FUJITSU TEN LTD
Classification:
- international: G06F11/30; G06F11/00
- european:
Application number: JP19920303927 19921113
Priority number(s):

031356 U.S. PTO
10/759070



Abstract of JP6149626

PURPOSE: To improve the reliability of an electronic controller by checking the functions of a CPU used for the control device, an ALU used in the CPU and a register part.
CONSTITUTION: Arithmetic processing is executed in each plural gate processing inserted into a main routine to be executed by the CPU and processing results are successively stored (n2, n4, n6, n8). In the final gate, the stored values are compared with an expected value (n10, n11) to check the validity of the CPU, the ALU and the register part.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(10)日本特許庁(JP) (12)公開特許公報(A) (11)特許出願公開番号
特開平6-149626
(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(5)発明の名称	FI	技術的効果
G06F 11/30	305 J 9290-5B	技術的効果
11/00	350 E 7313-5B	

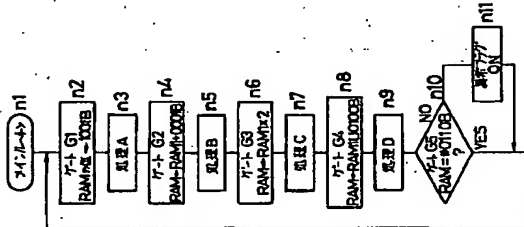
(21)出願番号	特願平4-30327	(71)出願人	富士通株式会社
(22)出願日	平成4年(1992)11月13日	(72)発明者	兵衛 伸子 氏、佐々木 隆弘 氏
		(73)発明者	神戶市兵衛区新町通1丁目2番28号 富士通株式会社内
		(74)代理人	井理士 西敏 圭一郎

(54)【発明の名称】 電子制御装置

(57)【要約】

【目的】 電子制御装置に用いられているCPUと、そ
の中で使用されるALUおよびレジスタ部の機能をチェ
ックし、信頼性の向上を図る。

【構成】 CPUが実行するメインルーチンに導入され
た複数のゲート処理ごとに、メインルーチンの処理手順
に従って演算処理、処理結果を順次記憶させる(n
2、n4、n8、n8)。最終ゲートにおいて前記記憶
された値と、期待値とを比較する(n10、n11)こ
とにより、前記CPUをばらばらALU、レジスタ部の損
傷の良否をチェックする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め定めるプログラムに従って制御が行わ
れる電子制御装置において、

処理の順序によって結果が異なる予め定める複数の演算
処理を、プログラム実行中に処理が必ず行われる箇所に
挿入して、予め定める順序で実行する処理手段と、
処理手段の演算処理結果を予め定める期待値と比較し、
比較結果が不一致のとき異常状態であると判断する監視
手段とを含むことを特徴とする電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【従来の技術】 本発明は、電子制御装置、特に自
己診断機能を有する電子制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 たとえば、自動車にはマイクロコンピュ
ータを用いた電子制御装置が搭載され、燃料噴射制御な
どのエンジン制御や、サスペンション制御などの走行系
統の制御を行わせており、電子制御装置への依存度が高
まっている。したがって、それぞれの電子制御装置の動
作を監視し、確認することは、安全運転上、絶対に必要
不可欠であり、とりわけマイクロコンピュータを構成す
るCPUが、不測の原因により暴走するようになるとある
てはならず、その場合には即時にこれを検出し、異常
が検知されなければならない。このため、CPUが実行
するプログラム中に、当該プログラムを所定の順序にお
り、即ち設定されたステップにしたがって実行したかと
うかを確認するための処理プログラムを、電子制御装置
本来の動作プログラムに付加し、CPUの動作を確認す
る手法が用いられる。このような所定のステップに対応
して挿入される動作チェックのための処理プログラム
を、一般にゲートと称する。

【0003】 図10は、プログラムとゲートの関係を示
すフローチャートである。一つのメインルーチンは、処
理A、B、C、Dの4つの動作プログラムと、それぞれ
に対応して設けられた4個のゲートG1、G2、G3、
G4（総称するときはゲートGという）と、1個の判断
ゲートG5の5個のゲートプログラムからなり、処理A
～Dのプログラムが所定回数繰返されるものとする。そ
れぞれに挿入して示された4つのゲートA～Dと、ゲ
ートG1～G5は、いずれも枠内には当然に複数のステッ
プを含むものであるが、ここでは便宜上、1つの枠を1
つのステップと考える。図10から明らかなように、た
とえば電子制御装置本来の動作の1つである処理Aのプ
ログラムを実行した後、次の処理Bのプログラムに導く
ためには、その間に必ずゲートG2のステップを通過し
なければならない。即ち1つの処理が終わって次の処理
に移るために必ず通らなければならないステップ箇所に
ゲートGによる処理が設けられ、ゲートGのプログラム
により当該ゲート通過したことを表す処理結果が記憶
され、後段でゲート通過数チェックされるようになっ

ている。

【0004】 ステップm1でメインルーチンに入る、と
ステップm2でゲートG1の処理により、RAMの所定
のエリアに「1」が書き込まれ、ゲートG1を通過した
ことが記憶される。ゲートG1を通過するとステップm
3に進み、処理Aのプログラムが実行される。次のステ
ップm4に進みゲートG2によって前記RAMの値に
「1」が加算され、「2」が記憶される。加算は前記A
LU3によって行われる。これによってゲートG2を通
過したことが記憶される。ステップm5で処理Bのプロ
グラムが実行されると、ステップm6でRAMの値にさ
らに「1」が加算され、「3」となる。次のステップm
7で処理Cが実行されると、ステップm8でゲートG4
による処理で、RAMには「4」が記憶される。ステッ
プm9で処理Dが実行された後ステップm10で、判断
ゲートG5によって前記RAMの値が、所定値である
「4」になっているかどうかチェックされる。「4」
であれば4個のゲートG1～G4を通過して正常と判断
されてステップm2へ戻り、「4」でなければ所定のゲ
ート数ではないため異常と判断されてステップm11へ
移って異常フラグがONされた後にステップm2へ戻
る。このようにして、ゲートGでの処理によって電子
制御装置の動作が所定のステップを通過したかどうか
が確認される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の
先行技術による電子制御装置でのチェック動作は、ゲ
ート通過ごとに1を加えて記憶するといった単純な処理に
過ぎず、このため順序とおりステップを通過したかと
うかについての判断できない。たとえばなんらかの原因
で、ミステップして、処理A→C→D→Bと通った場
合でも、RAMには「4」が記憶されるので、正常と判
断されてしまう。また先行技術ではCPU内部のAL
U、レジスタ部などのチェックは行われていない。この
ため電子制御装置内のCPUの動作をチェックする上で
問題がある。

【0006】 本発明の目的は、前述の問題点に鑑みてな
されたものであって、電子制御装置の動作が正しい順序
で行われているかどうかをチェックすることができ、さ
らに演算処理のチェックもあわせて行えるようにするこ
とである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、予め定めるプ
ログラムに従って制御が行われる電子制御装置におい
て、処理の順序によって結果が異なる予め定める複数の
演算処理を、プログラム実行中に処理が必ず行われる箇
所に挿入して、予め定める順序で実行する処理手段と、
処理手段の演算処理結果を予め定める期待値と比較し、
比較結果が不一致のとき異常状態であると判断する監視
手段とを含むことを特徴とする電子制御装置である。

【0008】

【作用】本発明による電子制御装置は、処理の順序によって結果が異なる予め定められた複数の演算処理を、プログラム実行中に処理が必ず行われる箇所に挿入して、予め定められた順序で実行する処理手段と、処理手段の演算処理結果を予め定められた期待値と比較し、比較結果が不一致のとき異常状態であると判断する監視手段とを含む。処理手段は処理の順序によって結果が異なる演算処理を行わせ、その演算結果と期待値とを、監視手段によって比較する。比較結果が不一致のときは、プログラムの実行順序または演算処理が正しく行われていないので、異常状態と判断する。

【0009】

【実施例】図1は、本発明の一実施例による電子制御装置の構成を示すブロック図である。マイクロコンピュータ1は、CPU2、ROM、RAMなどのメモリ部7、I/Oポート8など、集積化された各ブロックと、入力インターフェース9、出力インターフェース10および警告インターフェースなどの表示部11から構成され、エントリなどの制御対象に配属された複数のセンサ12とアクチュエータ13が、ワイヤハネス12、13を介して前記入出力インターフェース9、10にそれぞれ接続されている。CPU2と前記各ブロック間には、バスライン1が配設され、センサ12-CPU2-アクチュエータ13によるワイヤハネ制御が所定のプログラムに従って実行される。プログラムの進捗で異常と判断されると、CPU2は表示部11に対してアラームを出し、メータ指示やランプ点灯などの警告動作を行わせる。

【0010】CPU2は、算術演算部3、レジスタ部4、RAM5、制御部6などから構成される。算術演算部(以下、ALUという)3は、図示しないアキュムレータやレジスタレジスタ部4により構成され、2進数による算術演算とAND、ORなどの論理演算を行う。演算速度のデータはレジスタ部4に入力され、演算結果はRAM5あるいはレジスタ部4の所定のメモリセルに記憶される。レジスタ部4には、アキュムレータAc、X、Y番地を指定して対応するメモリセルを呼び出すX、Yレジスタが含まれる。

【0011】図2は、図1に示す実施例のCPU2を構成する動作を説明するためのフローチャートである。メインルーチンとは、たとえば処理A、B、C、Dからなる4つのプログラムと、その間に挿入された4つのゲートG1、G2、G3、G4(総称するときはゲートGという)と、1つの制御ゲートG5の計5つのゲートGという。1つの制御ゲートG5は、ゲートG1を通過したことが記憶される。次のステップ3で処理Aのプログラムに基づき動作が行われると、ステップ4に進みゲートG2による処理が行われる。ここでは前記RAM5のメモリエリアの値(1001B)に「1」が加算される算術演算が予め設定されており、RAM5のメモリエリアの値は「1010B」に更新される。これによりゲートG2を通過したことが記憶される。

るのである。演算には前記ALU3とレジスタ部4を用いられる。

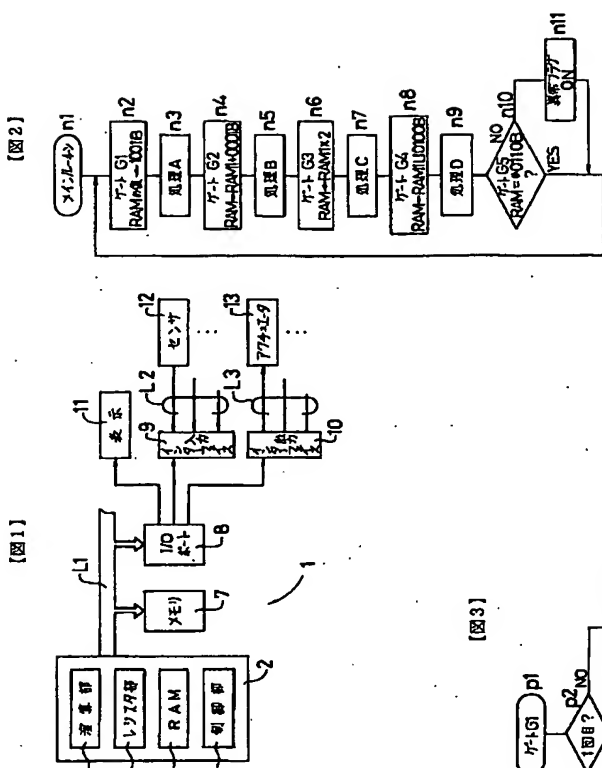
【0012】図1のブロック図をあわせて参照して説明する。ステップ1でメインルーチンの実行手段に入り、ステップ2でゲートG1による処理が行われ、予め定められたコード「1001B」(Bは2進表記を示す)がRAM5のうちでメモリエリアには使用しない所定のメモリエリアで書き込まれ、ゲートG1を通過したことが記憶される。次のステップ3で処理Aのプログラムに基づき動作が行われると、ステップ4に進みゲートG2による処理が行われる。ここでは前記RAM5のメモリエリアの値(1001B)に「1」が加算される算術演算が予め設定されており、RAM5のメモリエリアの値は「1010B」に更新される。これによりゲートG2を通過したことが記憶される。

【0013】次のステップ5で処理Bのプログラムが実行されると、ステップ6に進みゲートG3による処理が行われる。ここではRAM5のメモリエリアの値(1010B)が2倍される算術演算が予め設定されており、RAM5のメモリエリアの値は「0110B」に更新される。これによりゲートG3を通過したことが記憶される。次のステップ7で処理Cのプログラムが実行されると、ステップ8に進みゲートG4による処理が行われる。ここでは予め定められた値0010Bと、RAM5のメモリエリアの値0110BとをORをとる論理演算が設定されており、RAM5のメモリエリアの値は「0110B」に更新される。これによりゲートG4を通過したことが記憶される。次のステップ9で、処理Dのプログラムが実行されると、ステップ10に進み、判断ゲートG5による処理が行われる。これまで述べたように、ステップを順次おりに通過すれば、RAM5のメモリエリアには期待値と同一の「0110B」が記憶されている筈であり、期待値とRAM5のメモリエリアの値とが一致すればステップ2へ戻る。不一致の場合は、メインルーチンが正しい順序で実行されなかった異常状態と判断され、ステップ11へ移って異常フラグがONされた後、ステップ2へ戻る。なお、異常フラグとしては、RAM5の中の特定のメモリセルを使用する。

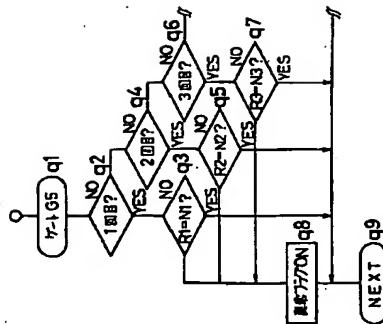
【0014】このように本実施例では、ゲートG1～4ごとに、定数と、算術演算と、論理演算の順序を予め定めて期待値を設定し、一方ステップが進行して最終ゲートG5で、得られた値を前記期待値と比較することにより、正常か異常かを判断する。したがって先行技術のように、単に1を加算して判断するのでは異なり、一つでもプログラムの実行順序が異なれば、絶対に期待値とは一致せず、たまたま異常が発見されるのである。これによりプログラムが所定のステップで順次おりに実行されたか否かを正確にチェックでき、プログラムの異常なところを速やかに検知することができ。

【0015】本実施例では、前記演算を行うALU3の機能に正常かどうかを判断するチェック機能を備えている。図3と図4は、その動作を示すフローチャートである。ここではゲートGを繰り返して何回か通過するプログラムが含まれるメインルーチンを想定している。プログラムが進行し、ステップ1でゲートG1に入ると、制御部6は今回のゲートG1通過が何回目であるかを判断する。通過回数の順にはたとえば図示しないカウンタが用いられる。ゲートG1の通過が1回目であれば、ステップ3に進み、2回目であればステップ5に、3回目であればステップ7に進む。それ以上の回数についても同様である。通過回数に対してステップ3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33、35、37、39、41、43、45、47、49、51、53、55、57、59、61、63、65、67、69、71、73、75、77、79、81、83、85、87、89、91、93、95、97、99、101、103、105、107、109、111、113、115、117、119、121、123、125、127、129、131、133、135、137、139、141、143、145、147、149、151、153、155、157、159、161、163、165、167、169、171、173、175、177、179、181、183、185、187、189、191、193、195、197、199、201、203、205、207、209、211、213、215、217、219、221、223、225、227、229、231、233、235、237、239、241、243、245、247、249、251、253、255、257、259、261、263、265、267、269、271、273、275、277、279、281、283、285、287、289、291、293、295、297、299、301、303、305、307、309、311、313、315、317、319、321、323、325、327、329、331、333、335、337、339、341、343、345、347、349、351、353、355、357、359、361、363、365、367、369、371、373、375、377、379、381、383、385、387、389、391、393、395、397、399、401、403、405、407、409、411、413、415、417、419、421、423、425、427、429、431、433、435、437、439、441、443、445、447、449、451、453、455、457、459、461、463、465、467、469、471、473、475、477、479、481、483、485、487、489、491、493、495、497、499、501、503、505、507、509、511、513、515、517、519、521、523、525、527、529、531、533、535、537、539、541、543、545、547、549、551、553、555、557、559、561、563、565、567、569、571、573、575、577、579、581、583、585、587、589、591、593、595、597、599、601、603、605、607、609、611、613、615、617、619、621、623、625、627、629、631、633、635、637、639、641、643、645、647、649、651、653、655、657、659、661、663、665、667、669、671、673、675、677、679、681、683、685、687、689、691、693、695、697、699、701、703、705、707、709、711、713、715、717、719、721、723、725、727、729、731、733、735、737、739、741、743、745、747、749、751、753、755、757、759、761、763、765、767、769、771、773、775、777、779、781、783、785、787、789、791、793、795、797、799、801、803、805、807、809、811、813、815、817、819、821、823、825、827、829、831、833、835、837、839、841、843、845、847、849、851、853、855、857、859、861、863、865、867、869、871、873、875、877、879、881、883、885、887、889、891、893、895、897、899、901、903、905、907、909、911、913、915、917、919、921、923、925、927、929、931、933、935、937、939、941、943、945、947、949、951、953、955、957、959、961、963、965、967、969、971、973、975、977、979、981、983、985、987、989、991、993、995、997、999、1001、1003、1005、1007、1009、1011、1013、1015、1017、1019、1021、1023、1025、1027、1029、1031、1033、1035、1037、1039、1041、1043、1045、1047、1049、1051、1053、1055、1057、1059、1061、1063、1065、1067、1069、1071、1073、1075、1077、1079、1081、1083、1085、1087、1089、1091、1093、1095、1097、1099、1101、1103、1105、1107、1109、1111、1113、1115、1117、1119、1121、1123、1125、1127、1129、1131、1133、1135、1137、1139、1141、1143、1145、1147、1149、1151、1153、1155、1157、1159、1161、1163、1165、1167、1169、1171、1173、1175、1177、1179、1181、1183、1185、1187、1189、1191、1193、1195、1197、1199、1201、1203、1205、1207、1209、1211、1213、1215、1217、1219、1221、1223、1225、1227、1229、1231、1233、1235、1237、1239、1241、1243、1245、1247、1249、1251、1253、1255、1257、1259、1261、1263、1265、1267、1269、1271、1273、1275、1277、1279、1281、1283、1285、1287、1289、1291、1293、1295、1297、1299、1301、1303、1305、1307、1309、1311、1313、1315、1317、1319、1321、1323、1325、1327、1329、1331、1333、1335、1337、1339、1341、1343、1345、1347、1349、1351、1353、1355、1357、1359、1361、1363、1365、1367、1369、1371、1373、1375、1377、1379、1381、1383、1385、1387、1389、1391、1393、1395、1397、1399、1401、1403、1405、1407、1409、1411、1413、1415、1417、1419、1421、1423、1425、1427、1429、1431、1433、1435、1437、1439、1441、1443、1445、1447、1449、1451、1453、1455、1457、1459、1461、1463、1465、1467、1469、1471、1473、1475、1477、1479、1481、1483、1485、1487、1489、1491、1493、1495、1497、1499、1501、1503、1505、1507、1509、1511、1513、1515、1517、1519、1521、1523、1525、1527、1529、1531、1533、1535、1537、1539、1541、1543、1545、1547、1549、1551、1553、1555、1557、1559、1561、1563、1565、1567、1569、1571、1573、1575、1577、1579、1581、1583、1585、1587、1589、1591、1593、1595、1597、1599、1601、1603、1605、1607、1609、1611、1613、1615、1617、1619、1621、1623、1625、1627、1629、1631、1633、1635、1637、1639、1641、1643、1645、1647、1649、1651、1653、1655、1657、1659、1661、1663、1665、1667、1669、1671、1673、1675、1677、1679、1681、1683、1685、1687、1689、1691、1693、1695、1697、1699、1701、1703、1705、1707、1709、1711、1713、1715、1717、1719、1721、1723、1725、1727、1729、1731、1733、1735、1737、1739、1741、1743、1745、1747、1749、1751、1753、1755、1757、1759、1761、1763、1765、1767、1769、1771、1773、1775、1777、1779、1781、1783、1785、1787、1789、1791、1793、1795、1797、1799、1801、1803、1805、1807、1809、1811、1813、1815、1817、1819、1821、1823、1825、1827、1829、1831、1833、1835、1837、1839、1841、1843、1845、1847、1849、1851、1853、1855、1857、1859、1861、1863、1865、1867、1869、1871、1873、1875、1877、1879、1881、1883、1885、1887、1889、1891、1893、1895、1897、1899、1901、1903、1905、1907、1909、1911、1913、1915、1917、1919、1921、1923、1925、1927、1929、1931、1933、1935、1937、1939、1941、1943、1945、1947、1949、1951、1953、1955、1957、1959、1961、1963、1965、1967、1969、1971、1973、1975、1977、1979、1981、1983、1985、1987、1989、1991、1993、1995、1997、1999、2001、2003、2005、2007、2009、2011、2013、2015、2017、2019、2021、2023、2025、2027、2029、2031、2033、2035、2037、2039、2041、2043、2045、2047、2049、2051、2053、2055、2057、2059、2061、2063、2065、2067、2069、2071、2073、2075、2077、2079、2081、2083、2085、2087、2089、2091、2093、2095、2097、2099、2101、2103、2105、2107、2109、2111、2113、2115、2117、2119、2121、2123、2125、2127、2129、2131、2133、2135、2137、2139、2141、2143、2145、2147、2149、2151、2153、2155、2157、2159、2161、2163、2165、2167、2169、2171、2173、2175、2177、2179、2181、2183、2185、2187、2189、2191、2193、2195、2197、2199、2201、2203、2205、2207、2209、2211、2213、2215、2217、2219、2221、2223、2225、2227、2229、2231、2233、2235、2237、2239、2241、2243、2245、2247、2249、2251、2253、2255、2257、2259、2261、2263、2265、2267、2269、2271、2273、2275、2277、2279、2281、2283、2285、2287、2289、2291、2293、2295、2297、2299、2301、2303、2305、2307、2309、2311、2313、2315、2317、2319、2321、2323、2325、2327、2329、2331、2333、2335、2337、2339、2341、2343、2345、2347、2349、2351、2353、2355、2357、2359、2361、2363、2365、2367、2369、2371、2373、2375、2377、2379、2381、2383、2385、2387、2389、2391、2393、2395、2397、2399、2401、2403、2405、2407、2409、2411、2413、2415、2417、2419、2421、2423、2425、2427、2429、2431、2433、2435、2437、2439、2441、2443、2445、2447、2449、2451、2453、2455、2457、2459、2461、2463、2465、2467、2469、2471、2473、2475、2477、2479、2481、2483、2485、2487、2489、2491、2493、2495、2497、2499、2501、2503、2505、2507、2509、2511、2513、2515、2517、2519、2521、2523、2525、2527、2529、2531、2533、2535、2537、2539、2541、2543、2545、2547、2549、2551、2553、2555、2557、2559、2561、2563、2565、2567、2569、2571、2573、2575、2577、2579、2581、2583、2585、2587、2589、2591、2593、2595、2597、2599、2601、2603、2605、2607、2609、2611、2613、2615、2617、2619、2621、2623、2625、2627、2629、2631、2633、2635、2637、2639、2641、2643、2645、2647、2649、2651、2653、2655、2657、2659、2661、2663、2665、2667、2669、2671、2673、2675、2677、2679、2681、2683、2685、2687、2689、2691、2693、2695、2697、2699、2701、2703、2705、2707、2709、2711、2713、2715、2717、2719、2721、2723、2725、2727、2729、2731、2733、2735、2737、2739、2741、2743、2745、2747、2749、2751、2753、2755、2757、2759、2761、2763、2765、2767、2769、2771、2773、2775、2777、2779、2781、2783、2785、2787、2789、2791、2793、2795、2797、2799、2801、2803、2805、2807、2809、2811、2813、2815、2817、2819、2821、2823、2825、2827、2829、2831、2833、2835、2837、2839、2841、2843、2845、2847、2849、2851、2853、2855、2857、2859、2861、2863、2865、2867、2869、2871、2873、2875、2877、2879、2881、2883、2885、2887、2889、2891、2893、2895、2897、2899、2901、2903、2905、2907、2909、2911、2913、2915、2917、2919、2921、2923、2925、2927、2929、2931、2933、2935、2937、2939、2941、2943、2945、2947、2949、2951、2953、2955、2957、2959、2961、2963、2965、2967、2969、2971、2973、2975、2977、2979、2981、2983、2985、2987、2989、2991、2993、2995、2997、2999、3001、3003、3005、3007、3009、3011、3013、3015、3017、3019、3021、3023、3025、3027、3029、3031、3033、3035、3037、3039、3041、3043、3045、3047、3049、3051、3053、3055、3057、3059、3061、3063、3065、3067、3069、3071、3073、3075、3077、3079、3081、3083、3085、3087、3089、3091、3093、3095、3097、3099、3101、3103、3105、3107、3109、3111、3113、3115、3117、3119、3121、3123、3125、3127、3129、3131、3133、3135、3137、3139、3141、3143、3145、3147、3149、3151、3153、3155、3157、3159、3161、3163、3165、3167、3169、3171、3173、3175、3177、3179、3181、3183、3185、3187、3189、3191、3193、3195、3197、3199、3201、3203、3205、3207、3209、3211、3213、3215、3217、3219、3221、3223、3225、3227、3229、3231、3233、3235、3237、3239、3241、3243、3245、3247、3249、3251、3253、3255、3257、3259、3261、3263、3265、3267、3269、3271、3273、3275、3277、3279、3281、3283、3285、3287、3289、3291、3293、3295、3297、3299、3301、3303、3305、3307、3309、3311、3313、3315、3317、3319、3321、3323、3325、3327、3329、3331、3333、3335、3337、3339、3341、3343、3345、3347、3349、3351、3353、3355、3357、3359、3361、3363、3365、3367、3369、3371、3373、3375、3377、3379、3381、3383、3385、3387、3389、3391、3393、3395、3397、3399、3401、3403、3405、3407、3409、3411、3413、3415、3417、3419、3421、3423、3425、3427、3429、3431、3433、3435、3437、3439、3441、3443、3445、3447、3449、3451、3453、3455、3457、3459、3461、3463、3465、3467、3469、3471、3473、3475、3477、3479、3481、3483、3485、3487、3489、3491、3493、3495、3497、3499、3501、3503、3505、3507、3509、3511、3513、3515、3517、3519、3521、3523、3525、3527、3529、3531、3533、3535、3537、3539、3541、3543、3545、3547、3549、3551、3553、3555、3557、3559、3561、3563、3565、3567、3569、3571、3573、3575、3577、3579、3581、3583、3585、3587、3589、3591、3593、3595、3597、3599、3601、3603、3605、3607、3609、3611、3613、3615、3617、3619、3621、3623、3625、3627、3629、3631、3633、3635、3637、3639、3641、3643、3645、3647、3649、3651、3653、3655、3657、3659、3661、3663、3665、3667、3669、3671、3673、3675、3677、3679、3681、3683、3685、3687、3689、3691、3693、3695、3697、3699、3701、3703、3705、3707、3709、3711、3713、3715、3717、3719、3721、3723、3725、3727、3729、3731、3733、3735、3737、3739、3741、3743、3745、3747、3749、3751、3753、3755、3757、3759、3761、3763、3765、3767、3769、3771、3773、3775、3777、3779、3781、3783、3785、3787、3789、3791、3793、3795、3797、3799、3801、3803、3805、3807、3809、3811、3813、3815、3817、3819、3821、3823、3825、3827、3829、3831、3833、3835、3837、3839、3841、3843、3845、3847、3849、3851、3853、3855、3857、3859、3861、3863、3865、3867、3869、3871、3873、3875、3877、3879、3881、3883、3885、3887、3889、3891、3893、3895、3897、3899、3901、3903、3905、3907、3909、3911、3913、3915、3917、3919、3921、3923、3925、3927、3929、3931、3933、3935、3937、3939、3941、3943、3945、3947、3949、3951、3953、3955、3957、3959、3961、3963、3965、3967、3969、3971、3973、3975、3977、3979、3981、3983、3985、3987、3989、3991、3993、3995、3997、3999、4001、4003、4005、4007、4009、4011、4013、4015、4017、4019、4021、4023、4025、4027、4029、4031、4033、4035、4037、4039、4041、4043、4045、4047、4049、4051、4053、4055、4057、4059、4061、4063、4065、4067、4069、4071、4073、4075、4077、4079、4081、4083、4085、4087、4089、4091、4093、4095、4097、4099、4101、4103、4105、4107、4109、4111、4113、4115、4117、4119、4121、4123、4125、4127、4129、4131、4133、4135、4137、4139、4141、4143、4145、4147、4149、4151、4153、4155、4157、4159、4161、4163、4165、4167、4169、4171、4173、4175、4177、4179、4181、4183、4185、4187、4189、4191、4193、4195、4197、4199、4201、4203、4205、4207、4209、4211、4213、4215、4217、4219、4221、4223、4225、4227、4229、4231、4233、4235、4237、4239、4241、4243、4245、4247、4249、4251、4253、4255、4257、4259、4261、4263、4265、4267、4269、4271、4273、4275、4277、4279、4281、4283、4285、4287、4289、4291、4293、4295、4297、4299、4301、4303、4305、4307、4309、4311、4313、4315、4317、4319、4321、4323、4325、

(6)



【図4】



特開平06-149626

(5)

と判断する監視手段とを設け、処理の順序によって結果が異なる演算処理を行わせ、その演算結果と期待値とを比較し、比較結果が不一致のとき異常と判断するようにして、電子制御装置を構成するCPUおよびCPUの動作に不可欠なALUおよびレジスタ部などのチップが、簡単な処理を付加するだけで正確に行うことができ、電子制御装置に依存するシステムの信頼性をさらに向上させることができ、効果的なものである。

【図1】本発明の一実施例による電子制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す実施例のCPUのステータス動作をチエックする動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】図1に示す実施例のレジスタ部の機能をチエックする動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】図1に示す実施例の演算部の機能をチエックする動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】図1に示す実施例のレジスタ部の機能をチエックする動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】図1に示す実施例のレジスタ部の機能をチエックする動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】図1に示す実施例のレジスタ部の機能をチエックする動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】図1に示す実施例のレジスタ部の機能をチエックする動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】図1に示す実施例のレジスタ部の機能をチエックする動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】先行技術による電子制御装置のCPUの動作をチエックするための動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 電子制御装置
- 2 CPU
- 3 演算部
- 4 レジスタ部
- 5 RAM
- 6 ROM
- 7 AC アキュムレータ
- 8 G1~G4 ゲート
- 9 G5 判断ゲート
- 10 M(1, 1), M(2, 2), M(3, 4), M(4, 8) メモリセル

常なら、メモリセルM(4, 8)に「4」が記憶されてゲートG4を通過するのであり、そこにいたるまでの動作説明は省略する。

【0021】本実施例では、このように1のゲートを通る際に、当該ゲートに対応するメモリセルにアキュムレータAcの値を記憶させ、ゲート通過ごとに1を加算して内容を更新するようにしている。したがって、最終ゲートG4を通過した際にメモリセルM(4, 8)に「4」が記憶されている。レジスタ部4の動作には異常がないことが確認されるのである。図9はその動作を示すフローチャートである。前述のゲートG1~G4からそれに続く処理Dのプログラムが実行され、ステータス1でゲートG5に入ると、ステータス2で制御部6は、メモリセルM(4, 8)の内容を出力し、「4」かどうかを調べ、4であれば正常と判断され、ステータス3でゲートG6で前記メモリセルはすべてクリアされ、ステータス4で次のメインループへの移行などの動作にいくことになる。ただしステータス2で4でない場合には、異常と判断されてステータス7に移り、異常フラグがONされた後にステータス8に進む。これによって、ゲートを通る際のX、Yレジスタによる番地指定機能のチエックが行われる。

【0022】前述の説明では、メインループを4つの処理プログラムと4つのゲートおよび1つの判断ゲートから成り、またゲートを複数回通過する場合は想定されけれども、本発明はこれに限定されるものではない。また本発明の要旨をCPUのステータス動作と、ALUと、レジスタ部の3つのチエック動作に分けて説明したけれども、これらをゲートごとに共通のプログラムにまとめ、ゲート通過に際してこれら3つのチエックを適宜組み合わせ、あるいは同時に実行するようにしてもよい。いずれの場合もチエックのために必要なプログラムは各ゲートごとに少数の処理しか行わないので所要時間は僅かであり、電子制御装置の本来の動作には影響を与えないものである。このように本発明によれば、電子制御装置を構成するCPUおよびCPUの動作に不可欠なALUおよびレジスタ部のチエックが、簡単な処理を付加するだけで正確に行うことができ、電子制御装置に依存するシステムの信頼性をさらに向上させることができる。

【0023】

【発明の効果】以上のように、本発明による電子制御装置は、予め定める複数の演算処理を予め定める順序で行う処理手段と、処理手段の演算処理結果を予め定める期待値と比較し、比較結果が不一致のとき異常状態である

(7)

特開平06-149626

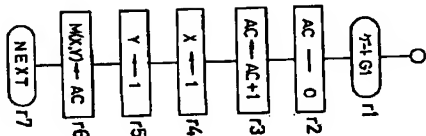
(8)

特開平06-149626

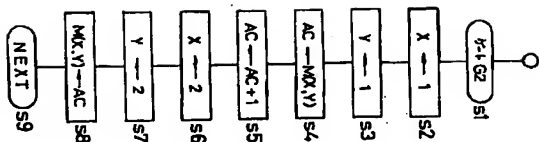
【図5】

X\Y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2																
3																
4																

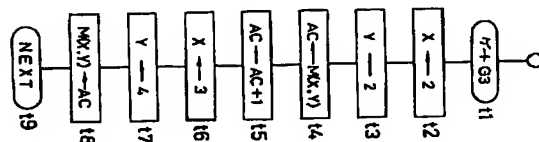
【図6】



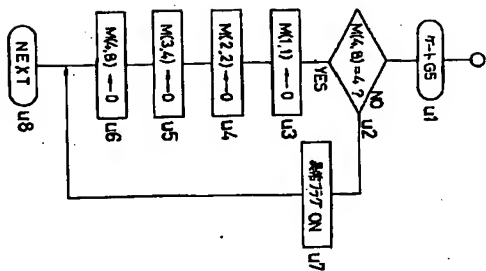
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

